

Diabolus ex machina

Beeldende kunst en informatietechnologie*

Eric Kluitenberg Het mechanisch ordenende karakter van de informatietechnologie lijkt in hoge mate contrair aan de notie van de vrij scheppende creativiteit, die zozeer verbonden is met de heersende opvattingen over het kunstenaarsschap. Niettemin heeft zich juist tussen de kunsten en de informatietechnologie een opmerkelijke toenadering voorgedaan. Hun onderlinge relatie is in vele opzichten problematisch, maar ook veelbelovend.

De informatietechnologie speelt een steeds belangrijkere rol in allerlei sectoren van de samenleving. Door de inzet van computers en nieuwe telecommunicatietechnieken bij het beheer en de uitwisseling van gegevens in onderwijs, onderzoek, bij handel en industrie en de overheden, is de informatieverwerkende capaciteit in al die gebieden zeer sterk toegenomen. Het verkrijgen en het beheer van informatie is mede daardoor een belangrijke economische factor geworden en heeft een steeds groter wordende invloed op beleidsmatige en bestuurlijke processen.¹

Op de kunsten lijkt de invloed van de informatietechnologie vooralsnog betrekkelijk gering te zijn. Toch worden al ruim twintig jaar pogingen ondernomen computertechnologie in de praktijk van de beeldende kunst te integreren. In de tweede helft van de jaren tachtig heeft dit streven, mede door de snelle ontwikkelingen in de technologie, belangrijke

nieuwe impulsen gekregen. De computer is daarbij vooral in de toegepaste kunst een belangrijke rol gaan spelen.

Het gebruik van de computer in de vrije kunsten mag zich echter ook in een stijgende belangstelling verheugen. Wereldwijd zijn diverse centra gestart die onderwijs en onderzoek op dit gebied verzorgen. Desondanks staan de nieuwe kunstvormen nog in hun kinderschoenen.² Zij stuiten op grote bezwaren vanuit de kunstwereld. Door de achterblijvende acceptatie worden de betrokken kunstenaars naar de marges van het kunstenveld verwezen. Aandacht voor de nieuwe kunstvormen is incidenteel en wordt vaak opgeëist door specialistische festivals. In het licht van deze situatie is het van belang stil te staan bij de vraag hoe de nieuwe computergelateerde kunstvormen zich verder kunnen ontwikkelen. Om deze vraag te kunnen beantwoorden dient inzicht te worden verworven in de voor deze

ontwikkeling bepalende factoren en de problemen die een volwaardige integratie van de informatietechnologie in de praktijk van de beeldende kunst in de weg staan. Deze problemen doen zich voor op een drietal onderling nauw verweven terreinen: de ontwikkelingen in de technologie zelf en het onderzoek dat op dit terrein plaatsvindt, de rol die informatietechnologie in het kunstonderwijs speelt en de presentatie en distributie van de uiteindelijke kunstproducten.

Twee begrippen die in het betoog regelmatig terugkeren moet preciezer worden bepaald. Het begrip informatietechnologie omvat het geheel van kennis en ervaring dat aan het gebruik van computers, computersystemen, software en randapparatuur ten grondslag ligt.³ Het begrip computerkunst wordt hier niet gebruikt in de zin van een artistieke stroming. Ik gebruik deze term om die kunstuitingen aan te duiden waarin het gebruik van informatietechnologie een essentiële rol vervult. Het gebruik van die technologie leidt tot gemeenschappelijke problemen, die nader geanalyseerd kunnen worden.

Ontwikkeling van de 'computerkunsten'

De Engelstalige theoretici laten de ontwikkeling van de computerkunst beginnen bij John Whitney in de Verenigde Staten van de late jaren vijftig. Whitney ontwikkelde al in de jaren vijftig een computersysteem waarmee hij abstracte films maakte. Zij doen denken aan de abstracte Dada-films van Hans Richter en Viktor Eggeling uit de jaren twintig.

Duitstalige theoretici echter duiden 1965 als oorsprong van de computerkunst aan, toen Georg Nees en Friederich Nake hun computergrafieken als computerkunst exposeerden in de galerie Wendelin Niedlich in Stuttgart. Deze laatste tentoonstelling viel overigens samen met een soortgelijke van A.

Michael Noll en Bela Julesz in de Howard Wise Gallery in New York. Nees, Nake en Noll waren de eersten die bewust de term 'computerkunst' gebruikten. De geëxposeerde grafieken waren echter in feite bijproducten van hun reguliere wetenschappelijke werkzaamheden. Wel gaven zij belangrijke impulsen aan het denken over een technologische esthetica.⁴

Aan het eind van de jaren zestig verkeerde de belangstelling voor de relatie tussen kunst en technologie op een hoogtepunt. In 1966 voerde Robert Rauschenberg met hulp van de fysicus Billy Kluver zijn project *Experiments in art and technology* (EAT) uit. Zij gaven ook een periodiek hierover uit met als doel de samenwerking tussen kunstenaars en wetenschappers te bevorderen. In 1968 vonden vervolgens in het Newyorkse Museum of Modern Art *The machine as seen at the end of the mechanical age* en in het Institute of Contemporary Arts in Londen *Cybernetic serendipity* plaats. In beide tentoonstellingen was een onderdeel aan computerkunst gewijd.

De grote verwachtingen die in deze tijd werden gesteld aan de nieuwe verbintenis van kunst en technologie werden echter niet meteen bewaarheid. Allereerst waren de technologische media nog te primitief om een flexibele en veelzijdige omgang mogelijk te maken. Daarnaast speelden de enorme kosten een grote rol. Het idee leefde dat via de kunsten een snelle democratisering van de technologie kon worden bewerkstelligd. Dit bleek echter al gauw een illusie. De computertechnologie bleef voorlopig nog het exclusieve domein van de technische en wetenschappelijke laboratoria. De Australische kunstenaar Simon Biggs wijt vooral hieraan de ondergang van de *Art & technology*-beweging.⁵ In de jaren zeventig werden met enige regelmaat tentoonstellingen georganiseerd rond computerkunst en aanverwante kunstvormen. De Computer Arts Society, in 1969 in Londen

opgericht, zorgde voor enige continuïteit. De algemene belangstelling was echter tanende en de geproduceerde kunstwerken getuigden nauwelijks van grote artistieke inventies. De technologische ontwikkelingen gingen echter wel gestaag door. Aan het eind van de jaren zeventig ontstond ook in Japan een groeiende belangstelling voor de computerkunst. In 1979 werd in het Oostenrijkse Linz voor het eerst het festival *Ars electronica* georganiseerd. Dit festival vindt sindsdien jaarlijks plaats en is een van de belangrijkste ontmoetingsplaatsen voor kunstenaars, critici en publiek. De traag herlevende belangstelling voor de betekenis van nieuwe elektronische media voor de kunsten werd in de tweede helft van de jaren tachtig gestimuleerd door de snelle innovaties in de informatietechnologie. Hierbij was vooral van belang dat de computertechnologie sneller en tegelijk compacter en goedkoper werd. Deze innovaties maakten het mogelijk nieuwe toepassingen voor de computertechnologie te ontwikkelen.

In eerste instantie werden vooral ontwerptoeepassingen voor de industrie en de architectuur ontwikkeld. Daarna volgden systemen waarmee grafische ontwerpen gemaakt konden worden. Inmiddels zijn deze systemen al vrijwel gemeengoed onder grafisch ontwerpers. Door verbeteringen in de koppeling tussen computers en video werden computers ook steeds belangrijker voor de media. Vooral de mogelijkheid om animatiefilms te maken bleek interessant. Kunstenaars konden deze systemen voor hun eigen doelen inzetten. Daarnaast bleven sommige kunstenaars ook hun eigen systemen ontwikkelen.

De echte 'democratisering' van de technologie vond aan het eind van de jaren tachtig plaats, toen krachtige computers tegen betaalbare prijzen op de consumentenmarkt verschenen en daar een succes bleken te zijn. Deze radicale

verspreiding van hoogwaardige technologie liet ook de kunstenaars niet onberoerd. Zij waren nu in staat een computer in het atelier te brengen en hiermee te experimenteren. Het gevolg was een groot aantal nieuwe initiatieven en collectieven van kunstenaars die zich met de computertechnologie gingen bezighouden. Waarin de *Art & technology*-beweging had gefaald, slaagde de markteconomie: een vrije toegang tot hoogwaardige technologie voor vrijwel alle lagen van de samenleving. De overheid speelde in dit proces geen rol van betekenis. Computerkunst beslaat inmiddels een breed spectrum aan zeer verschillende kunstuitingen, waartoe onder meer computeranimatie, digitale fotografie, interactieve kunst en netwerkkunst behoren. Onder invloed van de elektronische media vervagen de grenzen tussen de verschillende disciplines in de kunsten, met name tussen beeld en geluid. Vaak nog klinkt de wetenschappelijk-technische oorsprong van het medium door in de uiteindelijke als kunst gepresenteerde producten. Dit compliceert de interpretatie van de rol van de technologie in de kunsten en leidt tot veel discussie.⁶

De technologie

De eerste kunstenaars die computers gebruikten als artistiek werktuig waren zelf meestal ook programmeur. In sommige gevallen, zoals Whitney, waren zij zelfs constructeur van de apparatuur waarmee zij werkten. Speciale computersystemen voor grafische toepassingen bestonden in die tijd nog vrijwel niet. Deze omstandigheid stelde hoge eisen aan de analytische vermogens en technische kennis van deze kunstenaars.

In de loop van de jaren zeventig zijn diverse computersystemen voor grafische en ontwerptoeepassingen ontwikkeld. De eerder aangehaalde bloei van de consumentenelektronica in de jaren tachtig

zorgde er vervolgens voor dat deze systemen voor steeds meer ontwerpers en kunstenaars beschikbaar werden. Inmiddels is een veelheid aan verschillende grafische standaarden en systemen ontwikkeld, die onderling nogal sterk verschillen. Niettemin hebben vrijwel al die systemen bepaalde gemeenschappelijke karakteristieken en stellen zij kunstenaars voor overeenkomstige problemen in de omgang met deze systemen.

Een centraal probleem bij de ontwikkeling van nieuwe computersystemen is de mens-machine-interactie. Hierbij zijn de apparaten voor de in- en uitvoer van gegevens in het computersysteem en de programmatuur (software) van speciaal belang. Zij dragen zorg voor de communicatie tussen de gebruiker en het computersysteem. De programmatuur vormt te zamen met de invoer- en uitvoerapparatuur de brug tussen mens en computer, het zogenaamde *interface*.⁷

Om tegemoet te komen aan de praktijk van ontwerpers zijn diverse apparaten ontwikkeld waarmee op het scherm getekend en ontworpen kan worden. Doel is een zo natuurlijk mogelijke omgang met het computersysteem mogelijk te maken, liefst zonder gebruik van het toetsenbord. Goede voorbeelden zijn het grafisch tablet en de grafische 'muis'. Bij het grafisch tablet beweegt de ontwerper een elektronische pen vrij over het tablet en registreert de computer de positie. De ontwerper kan zo allerlei functies kiezen, lijnen tekenen, vormen uitrekken of verkleinen en via een videocamera ingelezen beelden bewerken. Ook met de grafische muis kan met de vrije hand getekend worden. Het beeldscherm is vooral in de ontwerpfase van belang. Veranderingen in het ontwerp kunnen hierop onmiddellijk worden getoond en gecontroleerd. Andere reguliere apparaten voor de uitvoer van gegevens zijn de printer (voor tekst), de plotter (voor tekeningen) en speciale apparatuur om

foto, film, video en clichés voor drukwerk te vervaardigen. Video fungeert zowel als invoer en uitvoermedium. Deze hoge mate van onderlinge aansluiting leidt ook in de artistieke praktijk tot een steeds grotere onderlinge versmelting.

De programmatuur bestaat in feite uit een samenhangende verzameling instructiecodes. De programmatuur verbindt alle verschillende onderdelen van het computersysteem met elkaar. Het programma vertaalt de acties van de gebruiker in voor de computer verwerkbaar instructies, geeft aan welke bewerkingen uitgevoerd moeten worden en vertaalt de resultaten in voor de mens begrijpelijke symbolen via de uitvoerapparatuur.

Idealiter zou het computersysteem zo snel moeten reageren op de handelingen van de ontwerper, dat deze die reactie niet waar kan nemen. Het technische proces wordt dan transparant. Bij de *paintbox*, de elektronische tekendoos, is dit al mogelijk. Hier ontstaat de illusie dat rechtstreeks op het scherm getekend wordt, de tussenstadia zijn onzichtbaar. De voordelen van geautomatiseerde teken- en ontwerpsystemen ten opzichte van potlood en papier zijn dat fouten gecorrigeerd kunnen worden, kleuren achteraf kunnen worden bijgesteld en (bij de *paintbox*) ook fotografische en videobeelden bewerkt kunnen worden.

Problemen ontstaan bij complexe vormen van computervisualisatie. Dan blijkt de technologie vaak nog te langzaam. Veel aandacht is de laatste jaren besteed aan de mogelijkheden die de computer biedt om complexe driedimensionale scènes te visualiseren en die ook te animeren. De huidige generatie computers die op de consumentenmarkt beschikbaar zijn, kunnen de gigantische hoeveelheid gegevens die hiervoor bewerkt moeten worden niet of nauwelijks aan. Het gevolg zijn wachttijden die variëren van enkele seconden per handeling, tot

in extreme gevallen vele uren. Acceptabele resultaten zijn vooralsnog slechts te boeken met zeer geavanceerde apparatuur, die dus ook erg duur is, of met een monachale mentaliteit. Deze complexe vormen van visualisatie zijn daarom nog grotendeels het exclusieve domein van grote onderzoekslaboratoria, onderwijsinstellingen en grote mediaproductanten gebleven. Voor zover zuiver artistieke experimenten met deze systemen plaats hebben gevonden speelden deze zich meestal af binnen de context van dergelijke instituten.

Een spontane interactie met het computersysteem wordt bij een toenemende complexiteit van het ontwerp ook bij de meest geavanceerde technologie steeds moeilijker. In de beschikbare programmatuur wordt om die reden in de ontwerpfase vaak met vereenvoudigde representaties, zoals draadmodellen, gewerkt. Bovendien moeten veel instructies in schriftelijke vorm aan het systeem worden meegedeeld. De gebruiker wordt zo allengs weer een programmeur en de nadruk wordt verlegd van de beeldende naar de analytische kwaliteiten van de ontwerper. In die zin worden de huidige instrumenten voor dergelijke complexe vormen van computervisualisatie 'te primitief' bevonden.⁸

Het restrictieve karakter van veel programmatuur wordt ook als een beperking gezien. In feite zou de programmatuur door de gebruiker zelf aangepast moeten kunnen worden. Vooral voor kunstenaars, die vaak specifieke oplossingen voor hun strategieën zoeken, lijkt dit van belang. Dit vereist uiteraard wel weer de nodige technische kennis. Een stapje verder ligt de gedachte hiervoor structurele vormen van samenwerking tussen kunstenaars, technici en wetenschappers te bewerkstelligen. Uitzonderingen daargelaten heeft dit vooral in geïnstitutionaliseerd verband gestalte gekregen.

onderzoek in interdisciplinair verband

Het beroepsveld voor computervisualisatie is in hoge mate multidisciplinair. Ontwerpers, vormgevers, kunstenaars en wetenschappers werken met een instrumentarium dat onderling zeer grote overeenkomsten vertoont. Het ligt daarom hier meer voor de hand dan in de traditionele artistieke en wetenschappelijke disciplines dat kunstenaars, ontwerpers en wetenschappers gaan samenwerken. Dit gebeurt in het bijzonder bij de ontwikkeling van nieuwe grafische en ontwerpssystemen.

Vaandeldrager voor de samenwerking tussen kunstenaars en wetenschappers op hoogtechnologisch gebied is het Center for Advanced Visual Studies aan het Massachusetts Institute of Technology (MIT) in de Verenigde Staten. Dit instituut werd in 1967 opgericht. Het verzorgt sindsdien zogenaamde *fellowships* die kunstenaars in de gelegenheid stellen artistieke onderzoeksprojecten te realiseren, in coöperatie met wetenschappers en technici aan het MIT.⁹

Het MIT is op dit terrein vanaf 1985 een nog prominentere rol gaan spelen met de oprichting van het Media Lab. Het Media Lab is een interdisciplinair onderzoekscentrum waar nieuwe en mogelijke toekomstige toepassingen voor computertechnologie worden onderzocht en ontwikkeld. Hoewel het centrum niet uitdrukkelijk op artistieke toepassingen is gericht, vormen zij wel een belangrijk onderdeel van het integrale aandachtsveld.

Interdisciplinaire onderzoeksteams moeten de problemen oplossen die de afstemming van de apparatuur op de verschillende gebruiksdoeleinden met zich meebrengt. In deze teams participeren naast technici en informatici ook psychologen, onderzoekers op het terrein van de artificiële intelligentie en kunstenaars (bij artistieke toepassingen). Zo bestaat als sinds jaren een intensieve samenwerking met de performancekunstenaars

Laurie Anderson. De filosofie achter deze benadering is dat een beter begrip van de behoeften die bij de gebruiker voorop staan een betere aansluiting van de technologie op die behoeften kan bevorderen. Daarnaast wordt een fundamentele bestudering van het probleemgebied (lees: afzetmarkt) waarvoor de technologie ontwikkeld wordt van groot belang geacht. De verwachting van economische *spin-off* op de lange termijn is daarbij een belangrijke motivatie voor veel bedrijven om het onderzoek te steunen.

Op het terrein van de computeranimatie is al vele jaren het interdisciplinaire Advanced Computing Center for the Arts and Design (ACCAD), aan de Ohio State University actief. Hier is de Computer Graphics Research Group gevestigd, die zich hoofdzakelijk bezighoudt met het visualiseren van complexe taferelen en de simulatie van complexe processen als menselijke en dierlijke beweging, de simulatie van gelaatsexpressie en de animatie van grote groepen objecten.¹⁰ Opgedane kennis uit dit soort onderzoek wordt gebruikt om nieuwe computeranimatiesystemen te ontwikkelen. Het onderzoek richt zich hoofdzakelijk op nieuwe programmatuur die zowel voor vrij-artistieke als toegepaste animatie kan worden gebruikt.

Uit de ervaringen die in de Verenigde Staten zijn opgedaan is gebleken dat deze interdisciplinaire vormen van samenwerking niet alleen gunstige effecten voor de kunsten hebben gehad. Veel toepassingen die in dergelijk onderzoek zijn ontwikkeld om artistieke verlangens te bevredigen, blijken vaak ook zeer geschikt voor andere doeleinden. In bepaalde gevallen bezitten zij zelfs een commercieel potentieel.

In Europa zijn slechts op beperkte schaal, en meestal incidenteel, vergelijkbare vormen van interdisciplinair onderzoek uitgevoerd.

Initiatieven om hierin enige verandering te brengen zijn vooral vanuit het kunstonderwijs ondernomen. Hierbij gaat het in eerste instantie om scholingsprogramma's in 'nieuwe technologieën' en 'nieuwe media'. In het kielzog van deze vormen van onderwijs worden echter ook pogingen gedaan om op een structurele basis interdisciplinair onderzoek van de grond te krijgen.

In Duitsland zijn enkele grootschalige initiatieven in die richting ontwikkeld. In het mediacentrum Keulen is eind 1990 een kunsthogeschool voor de media van start gegaan, die zich ten doel stelt de technische en artistieke wereld samen te brengen om de ontwikkelingen rond de mediatechnologie te kunnen volgen. Naast onderwijs wil men ook hoogtechnologische artistieke projecten ontwikkelen en onderzoek naar nieuwe artistieke en aanverwante computertoepassingen stimuleren. Eveneens is in Keulen in 1992 de opening van een 'Media-Park' voorzien, met diverse laboratoria. Ook hier is het de bedoeling interdisciplinaire artistiek-technologische projecten plaats te laten vinden. Naast Keulen bestaan in Karlsruhe plannen voor een Centrum voor Kunst en Media-technologie. Hier worden onderzoek, onderwijs en museale functies met elkaar verbonden. Het onderzoek in Karlsruhe zal zich exclusief op toepassingen van mediatechnologie richten. Hier wordt eveneens een interdisciplinaire samenwerking tussen kunstenaars en wetenschappers nagestreefd.

De activiteiten die in Nederland op het grensvlak van kunst, wetenschap en technologie hebben plaatsgevonden zijn veelal incidenteel, vluchtig en sterk persoonsgebonden van aard geweest. Het werd bovendien niet wenselijk geacht hieraan een geformaliseerd of geïnstitutionaliseerd

verband te geven.¹¹ Een uitzondering op deze regel vormt de Groningse Stichting Computeranimatie (SCAN), waar in interdisciplinair verband gewerkt wordt aan de ontwikkeling van nieuwe computer-animatiesystemen. Het huidige onderzoek in Nederland naar de ontwikkeling van nieuwe toepassingen van informatietechnologie voor de kunsten wekt een versnipperde indruk. Het onderzoek vindt niet plaats in een geregelde structuur. Bovendien is veel onderzoek incidenteel van aard, relatief kleinschalig en budgettair beperkt. Omdat hier sprake is van een hoogtechnologisch medium dat snel verouderd, zijn de kosten voor richtinggevend onderzoek hoog. Zeker hoog voor de kunstsector waar geen traditie bestaat van grote budgetten voor 'fundamenteel' onderzoek, zoals dat in de natuurwetenschappen wel het geval is. Het gebrek aan structuur en structurele middelen bemoeilijkt de ontwikkeling van dit uiterst noodzakelijke onderzoek.

de beschikbaarheid van de technologie

Waar kunststudenten op opleidingscentra en kunstacademies vaak ruimschoots toegang hebben tot de faciliteiten die daar aanwezig zijn, zien zij zich hiervan meestal uitgesloten op het moment dat zij de beroepspraktijk ingaan. Hoewel de snel gegroeide markt voor de consumentenelektronica ervoor gezorgd heeft dat steeds krachtiger computersystemen voor een betaalbare prijs op de markt zijn verschenen, is de randapparatuur die nodig is om de uiteindelijke eindprodukten te realiseren vele malen duurder. Kunstenaars die gebruik willen maken van professionele apparatuur voor de productie van video, film, fotografische reproducties en drukwerk zijn aangewezen op commerciële aanbieders. Aanschaf van deze gespecialiseerde apparatuur is in de meeste gevallen niet rendabel. Als gevolg hiervan zijn de

beroepskosten voor deze kunstenaars erg hoog.

Dit probleem doet zich bij de produktie van videokunst al langer voor. Er zijn vele initiatieven ontplooid om hiervoor in collectief verband een oplossing te vinden, bijvoorbeeld door faciliteitencentra voor kunstenaars in te richten. Zo ontstond in Nederland een aantal instituten dat zich met 'mediakunst' bezighield en deels ook produktiefaciliteiten aan kunstenaars ter beschikking stelde. Het Amsterdamse MonteVideo is hiervan een voorbeeld. Na een advies van de Raad voor de Kunst in 1986 werd de subsidiëring van deze instituten echter stopgezet. Vervolgens werden plannen ontwikkeld om een landelijk instituut voor de elektronische mediakunst op te richten. Het bleef echter (nog) bij plannen.¹² Ook elders in de wereld bestaan geen gespecialiseerde faciliteitencentra voor kunstenaars die werken met hoogtechnologise media. Dergelijke centra zijn duur en een mogelijke economische *spin-off* ligt niet voor de hand. Hierdoor missen kunstenaars veelal de aansluiting bij de nieuwste technologise ontwikkelingen, waartoe slechts de wetenschappelijke laboratoria en grote media-instituten toegang hebben. Het geplande Media-Park in Keulen zou het eerste centrum kunnen zijn waar een dergelijke ondersteuning enigszins structureel tot stand komt.

In Nederland wordt reeds sinds 1980 gepleit om kunstenaars toegang te geven tot de faciliteiten van nationale zendgemachtigden.¹³ Hier en ook in het buitenland blijven de mogelijkheden voor individuele kunstenaars om met de nationale zendgemachtigden samen te werken beperkt tot incidenten. Het is van belang erop te wijzen dat de NOB over de best geoutilleerde studio voor *computer graphics* in Nederland beschikt. Bij enkele onderzoeks- en onderwijsinstellingen bestaat de mogelijkheid tot een *artist residency*. Daarbij krijgt een

kunstenaar toegang tot de faciliteiten en ondersteuning door het betreffende instituut om gedurende een bepaalde tijd, meestal een jaar, een aantal artistieke projecten uit te voeren. De eerder aangehaalde kunstenaar Simon Biggs was bijvoorbeeld *artist in residence* bij het Middlesex Polytechnic in Londen. Deze plaatsen zijn echter slechts incidenteel aanwezig en beperken zich tot één of enkele personen per jaar wereldwijd.

Het beleid en de voorzieningen rond de hoogtechnologise kunst zijn ronduit gebrekkig. De kunstenaars zijn zelf, om economise redenen, niet in staat in de benodigde technische infrastructuur te voorzien. Hierdoor lopen kunstenaars de aansluiting bij cruciale technologise ontwikkelingen mis en ontstaat een grote belemmering voor de verdere ontwikkeling van deze nog prille kunstvormen.

Het kunstonderwijs en de informatie-technologie

De ingrijpende maatschappelijke veranderingen die met het informatiseringsproces samenhangen herstructureren de arbeidsmarkt. Dit vraagt om een respons vanuit het onderwijs. Nieuwe onderwijsprogramma's worden ontwikkeld om het onderwijs aansluiting op deze maatschappelijke ontwikkelingen te geven en te laten behouden. Ook aan het kunstonderwijs komt hierbij een bijzondere verantwoordelijkheid toe. Deze verantwoordelijkheid is daar het meest voelbaar waar de informatietechnologie het werkveld van de op te leiden professionals verandert.

De belangrijkste verschuivingen in de beroepspraktijk doen zich voor rond de toegepaste kunsten. De informatietechnologie speelt op de terreinen van de grafische

vormgeving, de audiovisuele vormgeving en de industriële en architectonische vormgeving een steeds belangrijkere rol. Op beperktere schaal geldt dit ook voor illustratie en theatervormgeving.¹⁴ De meeste activiteiten in het kunstonderwijs concentreren zich dan ook op de toegepaste kunsten. Evenwel wordt binnen het kunstonderwijs in toenemende mate ook het belang onderkent van een serieuze discussie over de wisselwerkingen tussen de ontwikkelingen in de informatietechnologie en de autonome kunst.

De eerste onderwijscentra die zich op toepassingen van informatietechnologie in de kunsten concentreerden ontstonden gedurende de jaren zeventig in de Verenigde Staten en Groot-Brittannië. Deze centra functioneerden echter nog in hoge mate gesoleerd van de rest van het kunstonderwijs. Het Advanced Computing Center for the Arts and Design (ACCAD) aan de Ohio State University vervulde een pioniersrol in het onderwijs in *computer graphics* en computeranimatie voor vormgevers en kunstenaars in de Verenigde Staten. In Groot-Brittannië nam het Middlesex Polytechnic het voortouw, waar het Center for Advanced Visual Studies in Computer Aided Art and Design (CASCAAD) werd opgericht. Hoewel het onderwijs vanaf het begin sterker was gericht op vormgeving dan op autonome kunst, legde de introductie van de computer in de vormgevingscurricula van het kunstonderwijs wel de basis voor onderwijs in autonome richtingen. In de loop van jaren tachtig breidde het onderwijsaanbod in de Verenigde Staten en Groot-Brittannië zich gestaag uit, ook wat betreft de autonome kunsten. Het onderwijs concentreerde zich voornamelijk op het postacademische (*post graduate*) niveau.¹⁵

Op het Europese vasteland zijn voornamelijk in de tweede helft van de jaren tachtig nieuwe onderwijsactiviteiten ontplooid. In Nederland

hebben met name de Hogeschool voor de Kunsten Utrecht en de Academie Minerva van de Rijkshogeschool Groningen het voortouw genomen. In Frankrijk neemt het Institut National de l'Audiovisuel (INA) een belangrijke positie in als expertisecentrum voor *computer graphics* en animatie. In Duitsland zijn vooral de al eerder genoemde Kunsthochschule für Medien in Keulen en het Zentrum für Kunst und Medientechnologie (ZKM) in Karlsruhe van belang. In Keulen is het onderwijs in 1990 begonnen, in Karlsruhe dient het in 1994 van start te gaan.

onderwijs in Nederland

In het kader van het Vernieuwingsbeleid Informatietechnologie (VIT) van het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen is in april 1991 de eindrapportage verschenen van het leerplanontwikkelingsproject *Informatietechnologie in beeldende kunst en vormgeving*. Hierin zijn de stand van zaken met betrekking tot de rol van informatie-technologie in het Nederlandse kunstvak- onderwijs en de Nederlandse beroepspraktijk van de autonome en toegepaste kunsten geïnventariseerd. Op basis hiervan zijn eisen, doelstellingen en een modelcurriculum voor het informaticaonderwijs in de kunst-opleidingen geformuleerd. Het project heeft van vrijwel alle academies in Nederland medewerking gekregen. Derhalve kan op basis van dit onderzoek inzicht worden verkregen in de veranderingen in de beroepspraktijk, de benodigde kwalificaties van opgeleiden en de opleidingen zelf, die door de opkomst van de informatietechnologie veroorzaakt worden.

De samenstellers van het rapport concluderen dat de gedachtenvorming over de doelstellingen van het kunstonderwijs ten aanzien van de informatisering te kort schiet. Op basis van de analyse van verschuivingen in de beroepspraktijk en de stand van zaken in de

Nederlandse onderwijspraktijk worden wezenlijk geachte onderwijsdoelen geformuleerd. De veranderende kwalificaties hangen hierbij niet alleen samen met de nieuw aan te leren computertechnieken.

Vakbekwaamheid in één of meer beeldende disciplines en een gevormde houding ten opzichte van maatschappelijke ontwikkelingen blijven onverminderd als uitgangspunt van het onderwijs van belang. De snelle veranderingen in het vakgebied van met name ontwerpers die met het informatiseringsproces samenhangen, vergroten de werkdruk bij de beroeps-uitoefening. Dit vergt een grotere stress-bestendigheid en aanpassingsvaardigheid van de opgeleiden. Een belangrijke verschuiving die door de elektronische media wordt bewerkstelligd is de vervaging van de grenzen tussen afzonderlijke disciplines, in het bijzonder tussen beeld en geluid. Dit vergt van zowel de kunstenaars als de ontwerpers een interdisciplinaire grondhouding en het vermogen in interdisciplinair teamverband te kunnen samenwerken.

Een aantal kwalificaties hangt rechtstreeks samen met het computergebruik. Een elementaire kennis van gangbare applicaties in de bedrijfsvoering, het vermogen een zelfstandige houding te bepalen ten aanzien van het informatiseringsproces en zijn implicaties en een elementaire kennis van de rol die de computer in het eigen vakgebied speelt, worden van essentieel belang geacht. Deze kwalificaties gelden zowel voor de beroepsuitoefening in autonome als in toegepaste richtingen. Waarde computer een centrale rol in het vakgebied inneemt dient het onderwijs op een zodanig niveau te worden aangeboden dat de afgestudeerde in staat is in termen van het medium te denken en eigen onderzoeks- en ontwikkelings-activiteiten te ontplooiën, zodat een

volwaardige beroepsuitoefening mogelijk is.¹⁶

Knelpunten zijn vooral de personele problemen. Men beschikt niet over genoeg technische ondersteuning en docenten met de benodigde vaardigheden. Daardoor ontstaat de behoefte aan (uiterst kostbare) nascholing van personeel, waarvoor overigens oudere docenten vaak weinig gemotiveerd zijn. Ook bestaat een groot gebrek aan werkplekken (computersystemen). Een ander groot probleem is de noodzaak tot structurele financiering die veroorzaakt wordt door de snelle technologische ontwikkelingen en het daardoor snel verouderen van bestaande apparatuur.¹⁷

Soortgelijke knelpunten worden gevoeld binnen het Amerikaanse kunstonderwijs. Tijdens de *Computer graphics conference SIGGRAPH 1990 (VS)* is hierover de workshop *Teaching computer graphics in an art and design environment* belegd. Hier werd eveneens het probleem van de grote noodzakelijke investeringen in apparatuur genoemd. Het lesgeven in programmeren wordt tevens als een belangrijk probleem gezien. Programmeren wordt van belang geacht om kunstenaars en ontwerpers een beter inzicht te geven in de werking van de technologie. De cursussen moeten echter vanuit concrete problemen en visuele voorbeelden worden aangeboden anders dan in de traditionele wetenschappelijke context. Hiervoor moeten nog betere modellen worden ontwikkeld.

Een ander probleem is de vakliteratuur. Deze is vaak veel te algemeen en technisch van aard. Voor het kunstonderwijs zouden specifieke handboeken moeten worden geschreven die ingaan op onderwerpen als bijvoorbeeld computeranimatie, grafische vormgeving met de computer en digitale fotografie. Hierin dient een rechtstreeks verband te worden gelegd met de artistieke (beroeps)praktijk.

Het ontwikkelen van een perspectief op toekomstige ontwikkelingen in de

beroepspraktijk en de veranderende rol van kunstenaars en ontwerpers onder invloed van de technologische veranderingen wordt als uiterst problematisch ervaren. Er bestaat onenigheid over de vraag of het computeronderwijs geïntegreerd dient te worden in de bestaande vakrichtingen, of dat *computer graphics* als een zelfstandig vakgebied moet worden aangeboden. Tevens speelt de vraag welke rol gespecialiseerde expertisecentra hierbij te spelen hebben.¹⁸

naar een nieuw model voor het onderwijs

In het VIT-project is getracht een onderwijsmodel en een modelcurriculum te ontwikkelen. Dit model en het curriculum zijn in detail uitgewerkt in de eindrapportage van het project. Hier is vooral de globale structuur van belang.

Het model gaat uit van een eerste jaar waarin een algemeen introductieprogramma computergebruik voor alle studenten wordt gegeven. In het tweede jaar worden basisvakstudies gegeven die gelieerd zijn aan de bestaande kunstvakstudies en afstudeerrichtingen. Het gaat hierbij om computertoepassingen in textiel en mode, audiovisuele en twee en driedimensionale computertoepassingen. In deze twee eerste jaren bestaat nog geen afzonderlijke richting computertoepassingen in toegepaste of autonome kunsten.

In het derde en vierde jaar worden de afzonderlijke vakstudies gesplitst. Computeronderwijs wordt dan geïntegreerd binnen de afzonderlijke vakstudies aangeboden. Naast de bestaande disciplines wordt in het derde en vierde jaar een gespecialiseerde afstudeerrichting 'Beeldend computergebruik' aangeboden, die autonome en toegepaste kunst samenbrengt in een multidisciplinaire omgeving. Het onderwijs wordt grotendeels modulair opgebouwd. Naast de vastgelegde

modulen kunnen ook onderwijsmodulen worden aangeboden rond gespecialiseerde onderwerpen, die zowel vanuit de verschillende vakstudies als vanuit de afstudeerrichting Beeldend computergebruik gevolgd kunnen worden. Het aldus gepresenteerde model kiest de geleidingen en gangbare route van het kunstonderwijs als uitgangspunt. Bij de toegepaste kunsten neemt vooral de integratie van het informatica-onderwijs binnen de bestaande vakstudies een belangrijke plaats in. Het onderwijs moet in eerste instantie aansluiting bieden op de ontwikkelingen binnen de bestaande beroepspraktijk. Nieuwe beroepsprofielen die door de opkomst van de elektronische media ontstaan en specialisering in computer-toepassingen worden pas vanaf het derde jaar ondersteund in de richting Beeldend computergebruik. Hierdoor blijven de tradities en basisvorming binnen de academie behouden.¹⁹

De in 1990 gestarte Kunsthogeschool voor Mediatechnologie in Keulen werkt vanuit opmerkelijk afwijkende uitgangspunten aan een curriculum voor computertoepassingen in de toegepaste en autonome richtingen. Het computeronderwijs is ingebed in drie afstudeerrichtingen: 'film en televisie', 'mediakunst' en 'media-design'. Om de potenties van de elektronische media optimaal te kunnen benutten is voor een in hoge mate interdisciplinaire opzet gekozen. De bestaande Duitse kunstopleidingen worden verondersteld te weinig oog te hebben voor de nieuwe methoden van beeldopwekking (zoals computergrafiek en animatie), terwijl bestaande televisieopleidingen te eenzijdig technisch georiënteerd zijn. In Keulen wil men de visuele communicatietechnieken en het 'creatieve design' samenbrengen door kunstenaars, ontwerpers, filmmakers en technici samen te laten werken.

De filosofie achter deze benadering is de

verwachting dat door het toenemende gebruik van elektronische media de grenzen tussen de afzonderlijke artistieke en technische disciplines steeds meer zullen vervagen en uiteindelijk zullen verdwijnen. De nieuwe media maken daarom de coöperatie nodig van vele traditioneel gescheiden disciplines. In het onderwijsprogramma botsen artistieke en technische denk en werkwijzen op elkaar. Het uiteindelijke doel van de interdisciplinaire opzet is de grenzen tussen de verschillende artistieke en technische disciplines geheel te laten vervallen.²⁰ Overheersend in de Keulse benadering is het besef dat een restrictie tot bestaande artistieke disciplines een optimale benutting van de bijzondere aard van de nieuwe media in de weg staat.

In Keulen staan binnen het onderwijsprogramma de eigen aard van de elektronische media en een (veronderstelde) daaruit voortvloeiende interdisciplinaire beroepspraktijk centraal. In het door de VIT-projectgroep uitgewerkte onderwijsmodel wordt gekozen voor de integratie binnen het bestaande kunstonderwijs en (deels) binnen de bestaande kunstvakstudies. Aan de technische component binnen het onderwijs wordt een verschillend gewicht toegekend. In Keulen wordt hij als gelijkwaardig complement van de artistieke aspecten gezien, in het VIT model heeft het technische aandeel in het onderwijs een duidelijk ondersteunend karakter binnen de kunstvakstudie. Deze verschillende keuzen reflecteren de heersende onzekerheid omtrent de invloed van het informatiseringsproces op de toekomstige maatschappelijke verhoudingen. Zij lijken uiting te geven aan een verschillend inzicht in de vraag hoe fundamenteel de invloed van de technologische ontwikkeling op de toekomstige beroepsuitoefening en de maatschappelijke rol van de autonome en toegepaste kunsten zal zijn.

Presentatie en distributie

De presentatie en distributie van kunstproducten wordt door de informatisering eveneens beïnvloed. De elektronische media bieden vele mogelijkheden om nieuwe presentatieconcepten en nieuwe vormen van beeld distributie te ontwikkelen. De eigen aard van de nieuwe kunstproducten geeft echter ook aanleiding tot de nodige problemen binnen de traditionele kaders waarin beeldende kunst wordt gepresenteerd en gedistribueerd. Hieronder komt allereerst de relatie met deze traditionele presentatie en distributiekanaal aan de orde (museum, galerie en kunstmarkt). Vervolgens wordt gekeken naar de nieuwe vormen van presentatie en distributie die rond de elektronische media zijn ontstaan.

Het museum is een publieke ruimte met als voornaamste taak het doen van onderzoek naar de materiële getuigenissen van de mens, deze verzamelen, conserveren en tentoonstellen.²¹ De publieke functie van het museum is vergelijkbaar met die van de bioscoop, de drukpers en de televisie. Het museum onderscheidt zich echter voornamelijk doordat het authentieke objecten tentoonstelt en geen reproducties. Dit geldt ook voor kunstmusea. Het presentatieconcept in de meeste musea voor moderne en hedendaagse kunst is ontwikkeld in relatie tot deze meest wezenlijke functie: het tentoonstellen van authentieke materiële objecten. Dit presentatieconcept geeft bij veel met elektronische media geproduceerde kunstwerken aanleiding tot een reeks praktische tentoonstellingsproblemen. Deze problemen hangen samen met belichting, geluid en tijdsbeslag. De meeste kunstobjecten worden tentoongesteld in een neutraal ingerichte lichte ruimte, bij voorkeur voorzien van witte wanden. Er valt licht op een object en in de omgeving wordt een zo gunstig mogelijke lichtval gecreëerd. Veel elektronische kunst

maakt gebruik van beeldschermen of projectie. In dergelijke gevallen wordt licht in de ruimte gestraald. Een optimale kijksituatie vereist daarom een verduisterde ruimte, dit is in het bijzonder van belang wanneer (video)beelden geprojecteerd worden.

De verduisterde ruimte rondom het lichtbeeld en de traditionele museumruimte als een tempel van licht vormen elkaars tegendeel. Een bijkomend probleem is dat de veiligheidseisen die aan een verduisterde ruimte worden gesteld stringenter zijn dan in hel verlichte ruimtes. Bewegwijzering en informatieverstrekking worden eveneens bemoeilijkt. De plaatsing van meerdere werken in één ruimte leidt al snel tot ongewenste lichtinterferenties. De museumruimte zal daarom sterk moeten worden aangepast om een optimale presentatie te realiseren. Het probleem van interferentie doet zich nog sterker voor bij het geluid. Veel elektronische kunst is audiovisueel en leent zich maar moeilijk voor een gezamenlijke plaatsing in een open ruimte. Het afsluiten van ruimten zal vanuit het tentoonstellingsconcept bezien vaak niet opportuun zijn, een kakofonie van door elkaar gillende kunstwerken evenmin. Technisch zijn hier wel oplossingen voor te bedenken, maar deze zijn vaak erg duur.²²

Het tijdsbeslag is een ander, tamelijk nieuw aspect. Veel kunstvideo's en installaties hebben de factor tijd als essentieel esthetisch element in het kunstwerk geïncorporeerd. Dit tijdsbeslag kan het kwartier overstijgen en vooral bij de vertoning van tapes leidt dit tot de noodzaak in zitgelegenheid te voorzien. Dit is niet bevorderlijk voor de doorstroming van publiek, vooral niet in duistere ruimten. Het beperkt in feite de hoeveelheid publiek die gelijktijdig tot een tentoonstelling toegelaten kan worden. Bovendien begint de optimale kijkruimte, afgesloten, verduisterd en bezet

met stoelen meer en meer op een bioscoop te lijken. Deze presentatievorm is in feite oneigenlijk voor de bestaande kunstmusea.

Een presentatievorm die in de musea wel enig succes kent is de installatie. Interessant in deze context zijn vooral de mogelijkheden die de computer biedt om interactieve installaties te creëren. Hierbij reageert het kunstwerk op de handelingen van de toeschouwer. De aandacht voor interactieve kunst is op het moment erg groot, mede omdat zij de relatie tussen toeschouwer en maker op een fundamentele manier ter discussie stelt.

De interactieve installaties zijn vaak technisch complex en vereisen soms zeer geavanceerde apparatuur. De tentoonstellingskosten zijn door de apparatuur navenant hoog. Bovendien ontbreekt bij de museumstaf doorgaans de technische kennis om kleinere technische problemen op te lossen en een correcte installering te verzorgen. Deze expertise moet dan buiten de organisatie worden gezocht; technische problemen zijn eerder regel dan uitzondering. Als deze kennis in het geheel niet aanwezig is, krijgt het tentoonstellen van dergelijke kunst een kamikazeachtig karakter.

galerie en kunstmarkt

De gerichtheid op het onvervreembare, materiële object die bij het museum geconstateerd kan worden manifesteert zich nog sterker op de kunstmarkt. Abbing wijst er in zijn *Economie van de kunsten* op dat het economische succes van het kunstwerk in hoge mate bepaald lijkt te worden door de notie van het origineel. Voor een deel kan deze preferentie verklaard worden door een voorkeur voor intrinsieke kwaliteitsaspecten. Tussen een schilderij en een reproductie bestaat een overduidelijk kwaliteitsverschil. Bij grafische procédés waar de kwaliteit van de exemplaren vermindert bij een hoger wordende oplage is

deze preferentie eveneens verklaarbaar. Zij is dit echter niet bij procédés die een in principe oneindige reeks kwalitatief gelijkwaardige exemplaren opleveren. Hier blijkt een kunstmatige beperking van de oplage de waarde van individuele exemplaren te verhogen.²³

Het digitale beeld is bij uitstek kopieerbaar. De visuele informatie is gecodeerd in getallenreeksen die alle relevante eigenschappen van het beeld beschrijven. Deze getallenreeksen kunnen eindeloos worden gekopieerd en zijn als beeld technisch perfect reproduceerbaar in talloze media, waaronder foto, video en diverse grafische procédés. Om deze vormen van beeldproductie aan te passen aan het economische systeem van de kunstmarkt zou het voor de hand kunnen liggen de oplage kunstmatig te beperken. Dit gaat echter juist voorbij aan de mogelijkheden die de nieuwe beeldtechnologieën bieden om deze beelden op grote schaal en laagdrempelig te distribueren. Deze nieuwe technisch perfect reproduceerbare vormen van kunst zijn dan ook weinig succesvol op de traditionele kunstmarkt. Een gebrek aan artistieke kwaliteit van deze zich nog in een experimenteel stadium bevindende kunstvormen is daarbij maar een partiële verklaring. De preferentie voor het 'origineel', die Abbing verklaart uit een veronderstelde 'authenticiteitsbehoefte', lijkt eerder steekhoudend.²⁴ In het mediatijsperk slaat de inflatie van het beeld toe. Beelden worden eindeloos van nieuwe contexten voorzien en vaak onzichtbaar gemanipuleerd. De onbetrouwbaarheid van het mediabeeld zou deze authenticiteitsbehoefte wel eens enorm kunnen versterken, juist binnen de kunstmarkt. Voor de met elektronische media geproduceerde kunst is dit bepaald niet bevorderlijk.

De gebrekkige belangstelling in de kunstwereld voor de elektronische media is deels ook te verklaren door een fundamentele

wantrouwen. De unificerende en mechaniserende uitwerkingen van de technologische ontwikkeling op de samenleving worden met de nodige skepsis waargenomen. Kunst - traditioneel gezien als de belangrijkste antimechanistische en individualistische maatschappelijke kracht - die met dit technologische instrumentarium wordt geproduceerd zou dezelfde skepsis ten deel kunnen vallen.

voorbij aan het materiële object

De moeizame verhouding van de media en computerkunst tot de traditionele presentatie en distributiekanaal van de beeldende kunst is voor veel kunstenaars een belangrijke impuls geweest om naar alternatieven te zoeken. Het verlangen de specifieke aard van de nieuwe media beter in de presentatie en distributie tot zijn recht te laten komen was ook een bevorderende factor. De technologische ontwikkelingen in de informatietechnologie maakten bovendien geheel nieuwe vormen van beeldistributie mogelijk. Naast tentoonstellingen en festivals ontstond de behoefte aan nieuwe en meer structurele vormen van presentatie en distributie. Hierin valt een sterke stroming te onderkennen om 'weg van het materiële object' te geraken.

Rond de nieuwe elektronische kunstmedia ontstonden gespecialiseerde festivals. Deze festivals fungeerden als een discussieplatform voor de nieuwe kunstvormen en konden zo de aanzet geven tot meer structurele ontwikkelingen. Een voordeel was dat de festivals niet waren opgehangen aan een traditionele indeling in artistieke disciplines. Daardoor waren zij bij uitstek geschikt om nieuwe interdisciplinaire kunstvormen aan de orde te stellen. Deels namen deze festivals zelf een structureel karakter aan, zoals het jaarlijkse *ars electronica* in het Oostenrijkse Linz. Hieraan zijn inmiddels ook prijsvragen en

stipendia verbonden. *Ars electronica* dankt overigens haar bestaansmogelijkheden grotendeels aan het mecenaat van computergigant Siemens en de ORF (Österreichisches Rundfunk und Fernsehen). Festivals hebben doorgaans overigens een incidenteel karakter en zijn in de tijd begrensd tot één of enkele weken per jaar. Dit discontinu karakter maakt festivals in hoge mate ontoegankelijk voor een breder en minder goed geïnformeerd publiek. Tevens is hierdoor het publieksbereik uiterst beperkt.

Het technisch perfect reproduceerbare karakter van het elektronische beeld biedt diverse nieuwe mogelijkheden voor de massadistributie van beeld dragers. Met name rond de kunstvideo zijn hier al de nodige initiatieven ontwikkeld, hetgeen interessant is gezien de eerder geconstateerde versmelting van computer en video. In Nederland kreeg dit gestalte in diverse centra waar video openbaar werd vertoond en voor openbare vertoningen werd verhuurd.²⁵

In 1988 werd onder de titel *Nederland 4* een project gestart dat tot doel had de belangstelling bij artotheken voor de Nederlandse kunstvideo te vergroten. Artotheken werden gestimuleerd kunstvideo's op VHS-systeem aan te kopen en deze via het bekende huur-aankoopstelsel van de artotheken aan te bieden. Het kwalitatief weliswaar inferieure maar wijd verbreide videosysteem VHS stelt de kunstconsument in staat de kunstvideo in de eigen huiskamer te 'consumeren'; vergelijkbaar met het lezen van een boek of het beluisteren van een cd. Inmiddels zijn al verscheidene artotheken overgegaan tot de vorming van een collectie kunstvideo's.²⁶

Als het mogelijk blijkt te zijn de interesse van het publiek voor kunstvideo's verder te vergroten, is het niet ondenkbaar deze ook via commerciële kanalen aan te bieden. Aankoop

in de boekhandel of verhuur via de betere videotheek klinkt wellicht enigszins onwaarschijnlijk, maar verdient als mogelijk distributiekanaal serieuze aandacht. Daarnaast zou de ‘computerkunstenaar’ de uitgebreide mogelijkheden om computerbeelden te reproducen via talloze grafische en fotografische procédés kunnen uitbuiten om een aandeel in de grote markt van kunstreproducties en posters te veroveren. De cultuurkloof die gaapt tussen de avant-gardekunst en deze markt lijkt echter vooralsnog onoverbrugbaar groot.

Een kleinschalige vorm van meervoudige beeldistributie is het zogenaamde *mail art*. Hierbij wordt niet een beeldrager, maar een informatiedrager gedistribueerd; de floppy disk. Deze floppy’s worden uitgegeven voor de populaire types personal computers die enige grafische capaciteiten bezitten. De ontvanger kan thuis via de computer het beeld oproepen dat op de floppy in digitale vorm is opgeslagen. Interessant hierbij is dat niet alleen losse beelden op deze manier kunnen worden gedistribueerd, maar ook korte animaties en interactieve werkjes. Alhoewel de reproductiemogelijkheden onbeperkt zijn, moeten de afzetmogelijkheden beperkt worden geacht. *Mail art* veronderstelt dat de computerbezitter tevens kunstliefhebber en de kunstliefhebber tevens computerbezitter is. Initiatieven op dit terrein zijn tot nog toe hoofdzakelijk beperkt gebleven tot de Verenigde Staten. Televisie is een medium dat bij uitstek geschikt is om de nieuwe immateriële elektronische kunstproducten over te brengen. De presentatie van kunst op televisie is echter een immer kommerlijke zaak gebleken. In de beginjaren van de televisie waren de verwachtingen van intellectuelen ten aanzien van de televisie als kunstmedium hoog gespannen en de interesse van programma-

makers in artistieke experimenten groot. Toen de programmamakers echter constateerden wat het werkelijke publieksbereik van deze experimenten op televisie was en kijkcijfers ook voor de culturele programmering in belang begonnen toe te nemen, sloeg de situatie snel om. In het bewustzijn van de programmamakers werd de notie te werken met een waarlijk massamedium steeds belangrijker.²⁷ De aandacht verschoof naar die kunstvormen waarvoor al een behoorlijk publieksbereik bestond. Artistieke experimenten verdwenen goeddeels van het scherm en bleven beperkt tot uitzonderlijke incidenten.

Pas met de opkomst van kabeltelevisie ontstonden weer nieuwe mogelijkheden voor artistieke experimenten. De kabel maakt kleinschalige lokale en interlokale uitzendvormen mogelijk, die op specifieke en voor nationale televisie te kleine doelgroepen kunnen worden gericht. In Nederland zijn het Amsterdamse Rabotnik TV en het Kunstkanaal, dat in diverse grote steden op zondag een lokaal cultureel programma verzorgt, voorbeelden hiervan.

Vrijwel gelijktijdig zijn door de satelliettechnologie nieuwe transnationale zenders ontstaan. De satellieten slechten de traditionele nationale grenzen van het uitzendgebied, maar worden nog hoofdzakelijk commercieel geëxploiteerd en geprogrammeerd. De in Nederland werkende kunstenaar Raul Marroquin ziet in de verbinding van kabel en satelliet een magische nieuwe combinatie. Door de lokale uitzendvorm te verbinden met het transnationale karakter van de satelliettechnologie ontstaan mogelijkheden voor nieuwe interlokale uitzendvormen, gericht op culturele minderheden in verschillende landen, of zelfs verschillende continenten. Marroquin constateert echter ook een groot gebrek aan

competentie bij de beleidsmatige en beheersmatige instanties, die de technische mogelijkheden en de culturele implicaties van de technologie niet doorzien.²⁸

Het publieksbereik van de diverse vormen van culturele programmering blijft een probleem. Een naar de maatstaven van de kunstwereld gerekend groot publieksbereik van bijvoorbeeld vijftig tot honderdduizend toeschouwers is voor grote reclamemakers nauwelijks interessant. Inkomsten uit reclamegelden van gespecialiseerde en lokale adverteerders zullen niet voldoende zijn om een zender te exploiteren. Ook is het nauwelijks mogelijk in eigen beheer producties te maken of kunstenaars (geldelijk) voor hun werk te honoreren. Deze nieuwe uitzendvormen zijn daarom aangewezen op overheidssteun, die er (nog) niet in voldoende mate is.

De eerder aangehaalde immaterialiteit van de elektronische media wordt nog verder versterkt door de ontwikkelingen rond de telematica. Hierbij worden telecommunicatiemediën als telefoon en satelliet verbonden met computertechnologie. Hieruit resulteren elektronische netwerken met verfijnde vormen van informatie-uitwisseling. Beeld, geluid, tekst en instructiecodes worden door de computer omgezet in een digitale code die via de telefoon en straalverbindingen wereldwijd gedistribueerd kan worden.

Hoewel de netwerktechnologie nog bij uitstek in een experimenteel stadium verkeert, wordt al op diverse plekken in de wereld geëxperimenteerd met de nieuwe technologie in een artistieke context. Interessant is vooral de mogelijkheid met meerdere deelnemers gelijktijdig in een communicatief proces te participeren, waarbij geografische begrenzingen geen rol meer spelen. Hierbij is het mogelijk beeld, geluid en tekst te versturen en te ontvangen. Ook kan een

gemeenschappelijke interactie in een door de computer gesimuleerde auditieve, visuele of textuele omgeving plaats vinden. Dit leidt tot veel opwinding bij de betrokken theoretici.²⁹

Een probleem is dat de gebruiker gedwongen wordt via het toetsenbord en beeldscherm aan het proces deel te nemen. Om een meer natuurlijke *interface* met het systeem te ontwikkelen wordt veel onderzoek verricht, in eerste instantie gericht op commerciële toepassingen. De opwinding heeft een voorlopig hoogtepunt bereikt rond het begrip *virtual reality*. De gebruiker wordt hierbij voorzien van een masker met stereoschermpjes voor de ogen, een koptelefoon en een mechanisme om impulsen af te geven (vaak een soort handschoen). De computer suggereert een driedimensionale ruimte waarin de gebruiker kan ingrijpen (via de handschoen), rondkijken (via het masker) en glijden, of met anderen kan verkeren via telefoon en straalverbindingen. Dit roept in zekere zin de aan het eind van de negentiende eeuw populaire panoramaschilderingen, die de toeschouwer geheel omgaven, in herinnering.

Conclusies

De toenemende aandacht voor de betekenis van de informatietechnologie voor de beeldende kunst heeft nog niet geresulteerd in een volwaardige infrastructuur. De ontwikkeling van de nieuwe kunstuitingen wordt op een aantal terreinen ernstig belemmerd. Doordat de technologie zelf nog steeds in ontwikkeling is, is een verregaande samenwerking tussen kunstenaars en technologen noodzakelijk. Hierbij ontstaan nieuwe vormen van interdisciplinair onderzoek. Zowel dit technische onderzoek als de theoretische reflectie wekt echter een sterk versnipperde indruk. Rond dit onderzoek is meer sturing en coördinatie gewenst. Hoewel in het kunstonderwijs een levendige discussie is

ontstaan over de rol van de informatie-technologie, verkeert het onderwijs, met name in autonome richtingen, nog in een beginstadium. In de beroepspraktijk van individuele kunstenaars heerst een groot gebrek aan goedkope technische faciliteiten. Bij gebrek aan een gespecialiseerd faciliteitencentrum zijn kunstenaars aangewezen op commerciële aanbieders, waardoor de beroepskosten ondraaglijk hoog worden.

Veel vormen van elektronische mediakunst laten zich maar moeilijk presenteren binnen de traditionele museale context. Op de traditionele kunstmarkt zijn deze kunstproducten over het algemeen ook weinig succesvol. Daarom zijn veel kunstenaars gaan zoeken naar alternatieve vormen van presentatie en distributie, die tevens meer tegemoet komen aan de specifieke aard van de elektronische media. Zij stuiten daarbij vooral op moeilijkheden zich toegang te verschaffen tot het mediastelsel (televisie, kabel, satelliet, datanetwerken).

Op basis van het geschetste beeld lijken de overlevingskansen van deze kunstvormen (zonder externe hulp), bij gebrek aan ontwikkelingsmogelijkheden, beperkt. Wim Knulst heeft er al op gewezen dat de overheid een speciale verantwoordelijkheid draagt voor de kwaliteit en verscheidenheid van het openbare aanbod van informatie en expressie, binnen het door de technologische ontwikkelingen gewijzigde media en cultuurstelsel.³⁰ Een probleem hierbij is dat de elektronische media niet alleen traditioneel gescheiden artistieke disciplines, maar ook traditioneel gescheiden beleidsterreinen doorsnijden. De ontwikkelingen rond de informatietechnologie maken een verdere integratie van het cultuur en het mediabeleid onontkoombaar. Deze bredere notie van cultuurbeleid behoeft echter ook afstemming op het technologie en het onderwijsbeleid.

De overheid zou op een aantal terreinen een stimulerende rol kunnen vervullen. Allereerst door het onderzoek rond de nieuwe toepassingen van informatietechnologie in autonome kunst en vormgeving verder te ondersteunen. Indien kunst als terrein van onderzoek serieus wordt genomen, zou het niet ondenkbaar moeten worden geacht een beperkt deel van het totale technologische onderzoeksbudget te reserveren voor artistiek georiënteerde onderzoeksprojecten. Daarnaast zou de overheid de internationale coördinatie van onderzoeksactiviteiten kunnen stimuleren.³¹

De binnen het kunstonderwijs gekozen inzet in het kader van het Vernieuwingsbeleid Informatietechnologie (VIT), zou gevolgd kunnen worden door een regelmatigere evaluatie van de ontwikkelingen op dit terrein binnen het kunstonderwijs.

De overheid zou de mogelijkheden moeten onderzoeken een faciliteitencentrum voor individuele kunstenaars in te richten. Het gaat hierbij vooral om kostbare randapparatuur die door kunstenaars gemeenschappelijk kan worden benut. Binnen het mediabeleid dient ruimte geschapen te worden voor artistieke experimenten en vertoningsmogelijkheden. De aandacht zou naast ether en kabel ook de nieuwe communicatietechnieken moeten omvatten.

Tenslotte kan de overheid initiatieven ondersteunen die het publiek in staat stellen kennis te nemen van de nieuwe kunstuitingen. Van de informatietechnologie wordt verondersteld dat zij fundamentele veranderingen in het maatschappelijke verkeer en het mediagebruik teweeg zal brengen. Het zou treurig zijn deze ontwikkeling slechts door economische overwegingen te laten bepalen, die voor de 'verscheidenheid van informatie en expressie' waarschijnlijk niet bevorderlijk zullen zijn.

* Bijzondere dank ben ik verschuldigd aan Bram Kempers en Jules van de Vijver voor hun beider ondersteuning en suggesties bij de totstandkoming van het onderzoek waaruit dit artikel resulteert.

Noten

- Zie ook: J.F. Lyotard. *Het postmoderne weten*, 1979 (Kampen, 1987, vertaling) p. 30. Lyotard duidt deze verschuivingen in de postindustriële samenleving aan als de opkomst van de informatiemaatschappij.
- Florian Rötzer constateert in de inleiding van *Digitale Schein* (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1991) hierover een grote overeenstemming in de bijdragen van de auteurs.
- Zie: VIT-Projectgroep *Informatietechnologie in beeldende kunst en vormgeving: eindrapportage*. Groningen, april 1991, p. 22.
- Zie ook de inleiding van Herbert W. Franke. *Computergrafiek Galerie*. Keulen: DuMont, 1984, pp. 1015.
- VIT, 1991, pp. 28-29.
- Donna Cox bespreekt de verwarrende discussie rond de computerkunst in: 'The Tao of postmodernism: computer art, scientific visualisation and other paradoxes'. In: *Leonardo: international journal of the society for the arts, sciences and technology*. Oxford/New York: Pergamon Press (special issue), 1989, pp. 7-12.
- Zie ook de discussie over het begrip *interface*. In: Kerlov & Rosebush. *Computer graphics for artists and designers*. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1986.
- E. Kluitenberg. *Ars digitalis* (afstudeerscriptie Kunst en Kunstbeleid). Groningen, 1990, p. 28.
- Zie: O. Piene, 'Das Schöne und das Tüchtige'. In: *Digitale Schein*, 1991, pp. 267-268.
- T. Linehan. 'Ohio State pioneers computer animation'. In: *Computer graphics world*. New York, oktober 1985.
- Dit beeld komt naar voren uit de inventariserende studie van C. Smithuijsen naar activiteiten op het grensgebied van kunst, wetenschap en techniek in Nederland onder de titel *Dolende da Vinci's*, in opdracht van Artec en TNO. Amsterdam, 1982.
- Zie: P. Terreehorst. 'Opkomst en ondergang van de videokunst in Nederland'. In: *Jaarboek kunst en beleid in Nederland 5*. Amsterdam: Boekmanstichting/Van Gennep, 1991, p. 37.
- Ibidem, p. 36.
- VIT, 1991, p. 35.
- VIT, 1991, pp. 35. 102-114 (Oriëntatie op de internationale praktijk).
- VIT, 1991, pp. 119-121.
- VIT, 1991, pp. 101-102.
- I. V. Kerlov. Workshop *Teaching computer graphics in an*

Eric Kluitenberg

was als organisator betrokken bij diverse elektronische kunstmanifestaties en werkte in 1991 onafhankelijk.

- art and design environment: concluding statements*, SIGGRAPH, Dallas, 1991.
- VIT, 1991, pp. 123-125.
 - H. Haggebölling. 'The Academy of media arts Cologne'. In: *Leonardo*, vol. 23, 1990, no. 2/3, pp. 319-322.
 - Vgl. de definitie van het International Council of Museums (ICOM). Zie: C. Lapaire. *Petit manuel museologie*. Bern, 1983, p. 9.
 - Bij de tentoonstelling *Les immatériels* in het Centre Pompidou in Parijs werd bijvoorbeeld een geavanceerd systeem met draadloze koptelefoons en infraroodzenders gebruikt. Zie: Lyotard u.a.. *Immaterialität und Postmoderne*. Berlijn, 1985, p. 88.
 - H. Abbing. *Een economie van de kunsten*. Amsterdam, 1989, p. 91.
 - Abbing, 1989, p. 78.
 - Terreehorst, 1991, pp. 54-59.
 - Terreehorst, 1991, p. 59.
 - Wibke van Bonin (hoofd cultuurredactie WDR) wees hierop in: 'The presentation of art on television'. Rede tijdens het UNESCO seminar *Synthesis: visual arts in an electronic culture*. Offenbach a/M, 6-11 december 1987.
 - R. Marroquin. 'Kabel en satelliet: het dynamische duo van de hedendaagse informatiemaatschappij'. In: *Talking back to the media*, (eenmalige uitgave). Amsterdam, 1985, pp. 60-64.
 - R. Ascott. 'Art and education in the telematic culture'. In: *Leonardo*, supplemental issue. Oxford/New York: Pergamon Press, 1988.
 - W. Knulst. 'Zorg om de cultuur'. In: *Kunst en overheid: beleid en praktijk*. Amsterdam: Boekmanstichting/Vakgroep Culturele Studies, 1990, pp. 184-187.
 - Smithuijsen is van mening dat dergelijk onderzoek niet in een apart instituut plaats zou moeten vinden. Hij pleit voor een gedifferentieerde ondersteuning van individuele projecten, uitgevoerd bij bestaande bedrijven en (onderzoeks)instellingen. Zie: Smithuijsen, 1982, pp. 26-27.

Bibliografische gegevens

Kluitenberg, E. (1991) 'Diabolus ex machina: beeldende kunst en informatietechnologie'. In: *Boekmancahier*, jrg. 3, nr. 10, 420-436.